

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Расулов Хайдар Раупович

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
(Часть 1)**

учебное пособие

**Издательство «Дурдона»
Бухара – 2024**

УДК 517(075.8)

22.16я73

Р 24

Расулов, Х.Р.

Математический анализ (Часть 1) [Текст] : учебное пособие / Х.Р. Расулов.
– Бухара: Sadriddin Salim Buxoriy, 2024. – 344 с.

ББК 22.16я73

Особое внимание в учебном пособии обращено на изложение качественных аналитических методов, в нем нашли отражение и некоторые геометрические приложения анализа. В первой части учебного пособия изложены понятия действительных чисел, числовых последовательностей, предела и непрерывности функций, производных, дифференцирования, практического приложения формул Тейлора и Маклорена и вычисления неопределенных интегралов. Оно соответствует программе для высших образовательных учреждений.

Практически по всем темам в пособии представлены контрпримеры, которые помогут учащимся глубже освоить предмет и понять его суть.

Настоящее учебное пособие предназначено для математических и физических специальностей высших образовательных учреждений, а также, студентам других специальностей для их более глубокой математической подготовки.

Расулов Хайдар Раупович, доцент кафедры Математического анализа Бухарского государственного университета к.ф.-м.н.

Рецензенты:

Тешаев М.Х., главный научный сотрудник Института математики имени Романовского АН Республики Узбекистан
Бухарского отделения д.ф.-м.н., профессор

Дилмуродов Э.Б., доцент кафедры Математического анализа Бухарского государственного университета д.ф.ф.-м.н. (PhD).

Учебное пособие разрешен к изданию приказом Бухарского государственного университета от 2 июля 2024 года №452.

Номер регистрации 452-23.

ISBN 978-9910-04-822-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Глава I. Множество действительных чисел	7
§ 1. Множества. Операции над множествами	7
§ 2. Отображение и его виды. Счетные множества	17
§ 3. Действительные числа. Множества действительных чисел и их свойства. Границы действительных чисел. Операции над действительными числами	29
Глава II. Числовые последовательности	45
§ 4. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей	45
§ 5. Предел монотонных последовательностей. Фундаментальные последовательности. Теорема Коши	58
Глава III. Понятие функции. Предельное значение функции. Непрерывность функции	73
§ 6. Понятие функции. Элементарные функции	73
§ 7. Предел функции. Свойства функции, имеющие пределы. Существование предела	93
§ 8. Понятие непрерывности функции. Разрывы функции, виды разрыва.....	112
§ 9. Свойства непрерывных функций.....	126
§ 10. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора.	139
Глава IV. Основные теоремы дифференциального исчисления	152
§ 11. Производная функции. Правила вычисления производных.....	152
§ 12. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции	170
§ 13. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема о среднем значении	183
§ 14. Производные и дифференциалы функций высших порядков.....	195
§ 15. Формулы Тейлора и Маклорена	206
Глава V. Некоторые приложения дифференциального исчисления	220
§ 16. Монотонность функции. Экстремумы функции. Построение графика функции	220
§ 17. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба	237

§ 18. Асимптоты графика функции	256
§ 19. Правила Лопиталю	267
Глава VI. Неопределенный интеграл	280
§ 20. Первообразная функция и понятие неопределенного интеграла	280
§ 21. Методы интегрирование. Интегрирование простых дробей	292
§ 22. Интегрирование рациональных и тригонометрических функций	311
§ 23. Интегрирование иррациональных функций	325
Список использованной литературы	339

DURDONA

Расулов Хайдар Раупович

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
(Часть 1)**

учебное пособие

Muharrir: A. Qalandarov
Texnik muharrir: G. Samiyeva
Musahhih: Sh. Qahhorov
Sahialovchi: M. Bafoyeva

Nashriyot litsenziyasi AI № 178. 08.12.2010. Original-maketdan bosishga ruxsat etildi: 18.07.2024. Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. «Times New Roman» garn. Ofset bosma usulida bosildi. Ofset bosma qog'oz. Bosma tobog'i 21,5. Adadi 100. Buyurtma №461.

“Sadridin Salim Buxoriy” MCHJ
“Durdona” nashriyoti: Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.
Bahosi kelishilgan narxda.

“Sadridin Salim Buxoriy” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy. Tel.: 0(365) 221-26-45